



JOURNAL OF Qualitative Health Research
& Case Studies Reports

ISSN 28079094 (Print)

ISSN 28078489 (Online)



INFORMASI ARTIKEL

Received: September, 26, 2025

Revised: October, 28, 2025

Available: October, 28, 2025

at : <https://e-jurnal.iphorr.com/index.php/qlt>

Kajian ikan sarden (*sardinella sp*) dengan suplementasi bayam merah (*amaranthus tricolor I*) sebagai makanan tambahan asupan kalsium

Nawasari Indah Putri Sejati, Sefanadia Putri*, Riska Nur Suci Ayu, Endang Sri Wahyuni, Usdeka Muliani, Ervina Cantika

Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Sefanadia Putri. *Email: sefanadia@poltekkes-tjk.ac.id

Abstract

Background: Sardines and red spinach are sources of calcium and omega-3 fatty acids with potential to help prevent osteoporosis. Kekian, a traditional Chinese snack made from protein and vegetables, can serve as a functional alternative.

Purpose: To evaluate the organoleptic characteristics and calcium content of kekian made with sardine and red spinach additions.

Method: The study was conducted using an experimental design using four formulations of red spinach addition (10%, 15%, 20%, and 25%). Organoleptic tests (color, aroma, taste, texture, and overall acceptability) were conducted by 75 semi-trained panelists using a 5-point hedonic scale, and data were analyzed univariately.

Results: Formulation F4 (25% red spinach, fried) was the most preferred by panelists. One piece of kekian (50 g) contained 155.12 kcal energy, 7.9 g protein, 11 g fat, 7.1 g carbohydrate, and 24.9 mg calcium (ICP-OES). The food cost for eight pieces was IDR 23,292, yielding an optimal selling price of IDR 7,500 per piece.

Conclusion: Sardine kekian with 25% red spinach and frying produced a preferred snack that delivers adequate macronutrients and minerals. Further development is recommended to include additional fortification, the use of lime juice and scallion on the sardine prior to filleting, the addition of carrot for improved appearance, and shelf-life studies for frozen-food applications.

Keywords: Kekian; Red Spinach; Sardine; Snack.

Pendahuluan: Ikan sarden dan bayam merah merupakan sumber kalsium dan asam lemak omega-3 yang berpotensi untuk mencegah osteoporosis. Kekian, makanan khas Tionghoa berbahan dasar protein dan sayuran, dapat dijadikan alternatif selingan fungsional.

Tujuan: Untuk mengevaluasi karakteristik organoleptik dan kandungan kalsium pada kekian berbahan dasar ikan sarden dengan penambahan bayam merah.

Metode: Penelitian dilakukan dengan desain eksperimen menggunakan empat formulasi penambahan bayam merah (10%, 15%, 20%, 25%). Uji organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, penerimaan keseluruhan) dilakukan oleh 75 panelis semi-terlatih menggunakan skala hedonik 5 poin dan data dianalisis secara univariat.

Kajian ikan sarden (*sardinella sp*) dengan suplementasi bayam merah (*amaranthus tricolor l*) sebagai makanan tambahan asupan kalsium

Hasil: Formulasi F4 (25% bayam merah, metode goreng) paling disukai panelis. Satu buah kekian (50 g) mengandung 155,12 kkal energi, 7,9 g protein, 11 g lemak, 7,1 g karbohidrat, dan 24,9 mg kalsium (ICP-OES). Food cost delapan buah sebesar Rp 23.292, sehingga harga jual optimal per buah adalah Rp 7.500.

Simpulan: Kekian ikan sarden dengan penambahan 25% bayam merah dan pengolahan goreng menghasilkan produk selingan yang disukai panelis serta menyediakan makronutrien dan mineral memadai. Pengembangan selanjutnya direkomendasikan dengan fortifikasi tambahan, penambahan air jeruk nipis, daun bawang, dan wortel, serta uji masa simpan untuk produk frozen food.

Kata kunci: Bayam merah; Ikan sarden; Kekian; Snack.

PENDAHULUAN

Defisiensi kalsium merupakan salah satu masalah gizi mikronutrien yang paling mengkhawatirkan di Indonesia dengan prevalensi mencapai 89.7% pada ibu hamil dan hampir 90% pada remaja yang mengalami asupan kalsium di bawah kebutuhan harian. Kondisi ini diperparah oleh rendahnya kepadatan nutrisi kalsium dalam pola konsumsi masyarakat Indonesia, padahal kalsium berperan vital dalam pembentukan tulang, pemeliharaan fungsi otot, dan sistem saraf. Meskipun berbagai sumber kalsium tersedia melimpah di Indonesia, seperti ikan sarden yang kandungan kalsiumnya setara dengan 400 mL susu per 100 gram dan bayam merah dengan 520 mg kalsium per 100 gram. Pemanfaatan kedua komoditas ini dalam produk pangan fungsional masih sangat terbatas (Santos, May, & Bueno, 2023).

Ikan sarden (*Sardinella sp.*) tidak hanya kaya kalsium, tetapi juga mengandung protein berkualitas tinggi, omega-3 (EPA dan DHA), vitamin D, B12, serta mineral penting lainnya seperti zat besi, magnesium, dan zinc (Pandiangan, Daniela, Sihombing, & Daeli, 2023). Produksi ikan sarden di Bandar Lampung yang mencapai 7,30 ton per tahun menunjukkan potensi besar untuk diversifikasi produk olahan. Sementara itu, bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) mengandung tidak hanya kalsium tinggi, tetapi juga zat besi (7 mg/100g), vitamin A, C, E, serta antosianin sebagai antioksidan alami yang memberikan warna merah karakteristik (Sari & Ariska, 2022). Namun,

kedua bahan berkualitas gizi tinggi ini belum dioptimalkan dalam satu produk pangan yang dapat diterima masyarakat luas.

Kekian sebagai produk makanan tradisional Tionghoa yang telah mengakar dalam kuliner Indonesia, menawarkan peluang besar sebagai *medium delivery* nutrisi (Wibowo, Darmanto, & Amalia, 2015). Produk yang umumnya berbahan dasar daging ayam atau udang cincang ini memiliki tekstur kenyal yang khas dan daya terima tinggi di kalangan masyarakat. Hingga saat ini, penelitian pengembangan kekian masih didominasi penggunaan bahan konvensional, sementara eksplorasi bahan alternatif yang meningkatkan densitas nutrisi, khususnya kalsium belum banyak dilakukan. Padahal, modifikasi kekian dengan ikan sarden sebagai bahan dasar dan bayam merah sebagai suplementasi berpotensi menghasilkan produk inovatif yang tidak hanya mempertahankan karakteristik sensoris khas kekian, tetapi juga memberikan kontribusi signifikan dalam mengatasi defisiensi kalsium masyarakat Indonesia, sekaligus memanfaatkan potensi sumber daya lokal Bandar Lampung secara optimal.

METODE

Penelitian dengan desain eksperimen faktorial satu arah untuk menguji efektivitas suplementasi bayam merah pada formulasi kekian berbahan dasar ikan sarden. Terdapat empat perlakuan (F1–F4) berdasarkan persentase penambahan

Nawasari Indah Putri Sejati, Sefanadia Putri*, Riska Nur Suci Ayu, Endang Sri Wahyuni, Usdeka Muliani, Ervina Cantika

Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Sefanadia Putri. *Email: sefanadia@poltekkes-tjk.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i5.1636>

Kajian ikan sarden (*sardinella sp*) dengan suplementasi bayam merah (*amaranthus tricolor l*) sebagai makanan tambahan asupan kalsium

bayam merah, meliputi : F1: 10%, F2: 15%, F3: 20%, F4: 25%. Setiap perlakuan diproduksi dalam dua teknik pengolahan (goreng dan kukus), kemudian dievaluasi

secara organoleptik untuk menentukan formulasi paling disukai sebelum diuji kadar kalsiumnya.

Tabel 1. Formula Modifikasi Kekian Berbahan Dasar Ikan Sarden dengan Suplementasi Bayam Merah

Bahan	Berat Bahan (g)			
	F1	F2	F3	F4
Ikan sarde.n (g)	10%	15%	20%	25%
Ikan sarden (g)	150	150	150	150
Bayam me.rah (g)	15	22,5	30	37,5
Kulit Ke.mbang Tahu (g)	58	58	58	58
Te.lur ayam (g)	30	30	30	30
Te.pung tapioka (g)	27	27	27	27
Te.pung be.ras (g)	12	12	12	12
Air dingin (ml)	15	15	15	15
Garam (g)	2	2	2	2
Merica(g)	2,5	2,5	2,5	2,5
Saus Tiram (g)	2,5	2,5	2,5	2,5
Bawang putih (g)	5	5	5	5
Gula putih (g)	2,5	2,5	2,5	2,5
Minyak wijen (g)	2,5	2,5	2,5	2,5
Bubuk ngohiong (g)	0,3	0,3	0,3	0,3
Minyak ke.lapa sawit (ml)	10	10	10	10

Keterangan : F1 (10%), F2 (15%), F3 (15%) dan F4 (25%)

Bahan baku utama dalam penelitian ini terdiri atas ikan sarden (150 g per sampel) dan bayam merah segar dengan persentase penambahan sesuai perancangan formulasi (10%, 15%, 20%, dan 25%). Bahan pendukung meliputi kulit kembang tahu, telur ayam, tepung tapioka, tepung beras, garam, gula putih, merica, saus tiram, bawang putih, minyak wijen, bubuk ngohiong, dan minyak kelapa sawit. Selanjutnya uji organoleptik menggunakan papan cicip plastik food-grade FoodPro® (15 × 15 cm), sendok plastik steril sekali pakai PS Disposable Spoon® (12 cm), gelas pencuci mulut plastik PP Nalgene® (200 mL), lembar kuesioner laminasi A4 Maxliner®, ranjang penyajian blind test berbahan aluminium dengan partisi kain putih, serta lampu LED Philips® (6500 K, 1000 lux).

Analisis kadar kalsium dilakukan dengan sistem ICP-OES PerkinElmer Optima 8000, menggunakan tabung sampel kuarsa OneMed® (15 mL), labu ukur Pyrex® kelas A (1000 mL, toleransi ±0,2 mL), pipet mikro otomatis Eppendorf Research® (0,1–10 µL dan 10–1000 µL, akurasi ±1%), ultrasonic bath Branson® 2510 (40 kHz, 135 W), neraca analitik Mettler Toledo XP105 (ketelitian 0,1 mg, kapasitas 105 g), gas argon murni 99,999% Air Liquide®, dan komputer dengan perangkat lunak Syngistix™ untuk akuisisi dan analisis data spektral.

Uji organoleptik dilakukan di Laboratorium Uji Cita Rasa, Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang. Uji kadar kalsium (ICP-OES) dilakukan di UPT Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi, Universitas Lampung. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2024.

Nawasari Indah Putri Sejati, Sefanadia Putri*, Riska Nur Suci Ayu, Endang Sri Wahyuni, Usdeka Muliani, Ervina Cantika

Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Sefanadia Putri. *Email: sefanadia@poltekkes-tjk.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i5.1636>

Kajian ikan sarden (*sardinella sp*) dengan suplementasi bayam merah (*amaranthus tricolor l*) sebagai makanan tambahan asupan kalsium

Panelis yang terlibat dalam uji organoleptik berjumlah 75 orang remaja berusia 10–19 tahun yang telah menjalani pelatihan dasar (semi-terlatih), berkondisi sehat jasmani dan rohani, serta tidak memiliki riwayat alergi terhadap ikan atau telur. Penilaian dilakukan menggunakan skala hedonik lima poin dengan skor 1 menunjukkan “sangat tidak suka” dan skor 5 menunjukkan “sangat suka.” Kelima atribut sensoris yaitu warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan yang dinilai oleh para panelis dalam uji penyajian secara acak (*random*) tanpa mengetahui identitas sampel (*blind test*). Setiap panelis mengevaluasi delapan sampel, yaitu empat formulasi kekian dengan teknik pengolahan goreng dan kukus (Putri, Lupiana, Ramadhania Putri, & Gizi, 2025).

Selanjutnya, analisis Kadar Kalsium (ICP-OES) yang dilakukan dengan mempersiapkan diluen dan standar dimulai

dengan pembuatan larutan diluent yang terdiri atas ultra-pure water, EDTA, Triton X-100, dan amonia 25% yang kemudian disonikasi selama satu jam untuk memastikan homogenitas. Larutan standar merkuri dan multi-elemen disiapkan dengan menerapkan prosedur pengenceran bertahap sesuai instruksi produsen hingga mencapai konsentrasi kerja yang dibutuhkan.

Sampel hasil formulasi favorit panelis kemudian dilarutkan, dipipet ke dalam tabung ICP, ditambahkan larutan diluent, dihomogenkan, dan dianalisis menggunakan ICP-OES. Metode ini divalidasi dengan menguji linearitas kurva kalibrasi, menentukan *limit of detection* (LOD) dan *limit of quantification* (LOQ), serta mengevaluasi akurasi melalui *recovery study* dan presisi dengan menghitung *relative standard deviation* (RSD).

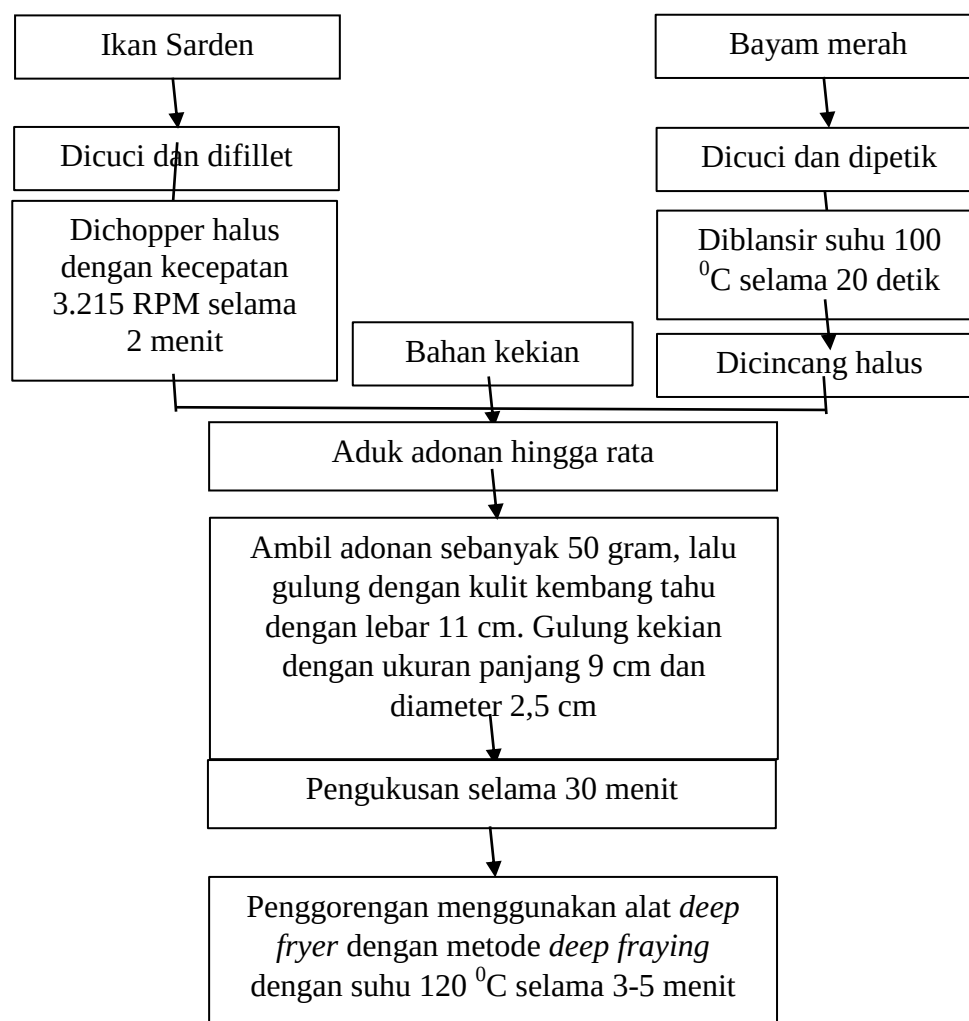
Nawasari Indah Putri Sejati, Sefanadia Putri*, Riska Nur Suci Ayu, Endang Sri Wahyuni, Usdeka Muliani, Ervina Cantika

Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Sefanadia Putri. *Email: sefanadia@poltekkes-tjk.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i5.1636>

Kajian ikan sarden (*sardinella sp*) dengan suplementasi bayam merah (*amaranthus tricolor l*) sebagai makanan tambahan asupan kalsium



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Kekian dengan Suplementasi Ikan Sarden dan Bayam Merah

Perhitungan Nilai Gizi Berdasarkan TKPI dilakukan dengan analisis nilai gizi meliputi energi, protein, lemak, dan karbohidrat pada kekian berbahan dasar ikan sarden dengan suplementasi bayam merah yang paling disukai menggunakan TKPI. Kadar zat gizi disajikan per-100 gram bagian yang dapat dimakan dengan melihat data Berat Dapat Dimakan (BDD) sehingga diketahui bahan pangan dapat dimakan seluruhnya atau sebagian. Sebagian besar makanan pada Tabel Komposisi Pangan Indonesia sudah memiliki BDD yang diperoleh melalui

pengeluaran sumber asli (TKPI, 2020). Kandungan gizi produk yang diteliti dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Standar food cost} = 40\% \times \text{total biaya}$$

Standard *food cost* berkisar antara 35 – 45%. Food cost yang ditentukan pada kekian suplementasi ikan sarden dan bayam merah sebesar 40%.

Nawasari Indah Putri Sejati, Sefanadia Putri*, Riska Nur Suci Ayu, Endang Sri Wahyuni, Usdeka Muliani, Ervina Cantika

Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Sefanadia Putri. *Email: sefanadia@poltekkes-tjk.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i5.1636>

Kajian ikan sarden (*sardinella sp*) dengan suplementasi bayam merah (*amaranthus tricolor l*) sebagai makanan tambahan asupan kalsium

Selanjutnya, analisis data dilakukan secara univariat dengan menggunakan skala Likert untuk mengevaluasi hasil uji organoleptik pada empat formulasi kekian ikan sarden dengan suplementasi bayam merah. Data organoleptik diolah dalam bentuk persentase skor (%) menurut rumus. Interval persentase. dan daya terima panelis pada nilai skala likert dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan formulasi kekian dengan skor tertinggi sebagai produk yang paling disukai. Perolehan nilai 20-35 masuk dalam kategori sangat tidak suka, 36-51 kategori tidak suka, 52-67 biasa saja, 68-83 suka, dan 84-100 masuk kategori sangat suka (Putri et al., 2025).

HASIL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi kekian dengan penambahan bayam merah sebesar 20% merupakan produk yang paling disukai oleh panelis berdasarkan penilaian organoleptik dengan skala Likert. Penilaian mencakup atribut warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan yang masing-masing memperoleh skor persentase tertinggi pada formulasi ini. Produk kekian yang dihasilkan berwarna putih dengan warna hijau di bagian tengah kekian sesuai dengan formula yang digunakan. Semakin banyak daun bayam merah yang ditambahkan maka semakin pekat warna hijau yang dihasilkan. Produk memiliki aroma yang cukup amis karena bahan baku ikan sarden yang digunakan. Berat kekian dalam 1 buah yaitu 50 gram yang dapat disajikan dalam bentuk digoreng ataupun dikukus.



Produk Kekian Dikukus



Produk Kekian Digoreng

Gambar 2. Hasil Produk Kekian Berbahan Dasar Ikan Sarden dengan Penambahan Bayam Merah

Formulasi masing - masing kekian dibedakan dari jumlah suplementasi bayam merah yang digunakan. Kekian berbahan dasar ikan sarden dengan suplementasi bayam merah dapat disajikan tanpa dipotong ataupun dipotong miring untuk mempercantik sajian, yang dapat dilihat pada Gambar.

Nawasari Indah Putri Sejati, Sefanadia Putri*, Riska Nur Suci Ayu, Endang Sri Wahyuni, Usdeka Muliani, Ervina Cantika

Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Sefanadia Putri. *Email: sefanadia@poltekkes-tjk.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i5.1636>

Kajian ikan sarden (*sardinella sp*) dengan suplementasi bayam merah (*amaranthus tricolor l*) sebagai makanan tambahan asupan kalsium



Formula Digoreng



Formula Dikukus

Gambar 3. Formula Ke.kian Be.rbahan Dasar Ikan Sarde.n de.ngan Suple.me.ntasi Bayam Me.rah F1(10%), F2 (15%), F3 (20%), dan F4 (25%).

Tabel 2. Kandungan Gizi Kekian yang Paling Disukai

Kandungan Gizi	F4 digore.ng (50 gram)	F4 digore.ng (100 gram)
E.ne.rgi (kkal)	155.12	310.24
Prote.in (g)	7.9	15.8
Le.mak (g)	11	22
Karbohidrat (g)	7.1	14.2
Kalsium (mg)	72.8	145.6
*Kalsium	24.9	49.9
Be.si (mg)	0.8	1.6
Se.rat (g)	0.2	0.4

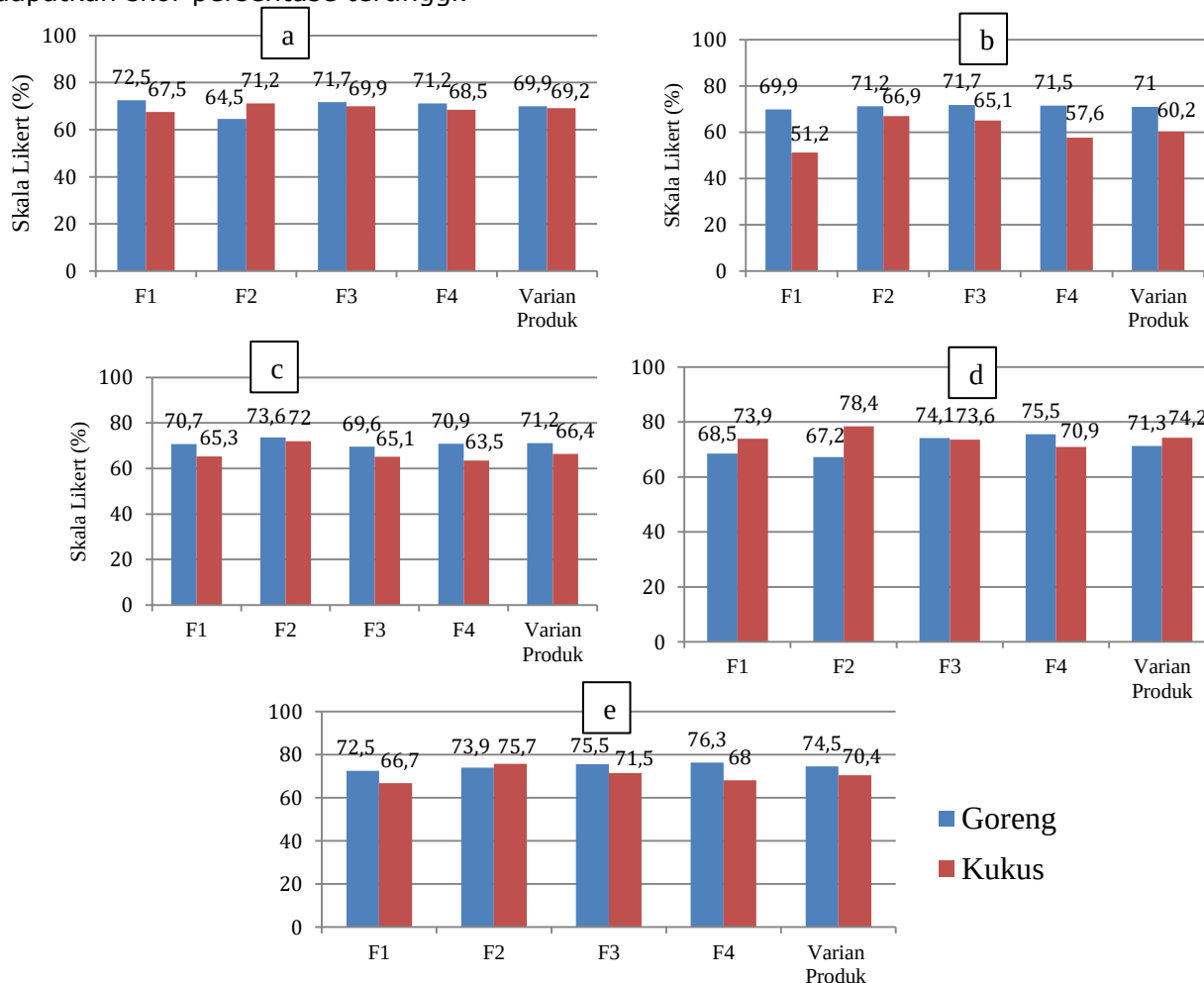
Nawasari Indah Putri Sejati, Sefanadia Putri*, Riska Nur Suci Ayu, Endang Sri Wahyuni, Usdeka Muliani, Ervina Cantika

Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang
Korespondensi penulis: Sefanadia Putri. *Email: sefanadia@poltekkes-tjk.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i5.1636>

Kajian ikan sarden (*sardinella sp*) dengan suplementasi bayam merah (*amaranthus tricolor l*) sebagai makanan tambahan asupan kalsium

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi kekian dengan penambahan bayam merah sebesar 20% adalah produk yang paling disukai panelis berdasarkan penilaian organoleptik. Atribut warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan pada formulasi ini mendapatkan skor persentase tertinggi.



Gambar 1. Penilaian Organoleptik Kekian
a : warna ; b : aroma ; c : tekstur ; d : rasa ; e : Penerimaan Keseluruhan

Kekian F4 goreng berbahan dasar ikan sarden dengan suplementasi bayam merah memberikan profil gizi seimbang dengan kontribusi signifikan terutama pada asupan protein (10.5–13.2%), lemak (12.9–16.9%), dan zat besi (4.4–7.3%) bagi remaja Indonesia yang dilihat pada Tabel 2. meskipun kontribusi energi dan karbohidrat relatif rendah (<7% dan <2.5%), produk ini dapat berperan sebagai sumber protein berkualitas dan mikronutrien penting, terutama kalsium dan zat besi. Melalui validasi metode analitik yang ketat dan optimasi formulasi, kekian F4 berpotensi menjadi alternatif camilan fungsional yang mendukung pemenuhan kebutuhan gizi remaja.

Nawasari Indah Putri Sejati, Sefanadia Putri*, Riska Nur Suci Ayu, Endang Sri Wahyuni, Usdeka Muliani, Ervina Cantika

Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Sefanadia Putri. *Email: sefanadia@poltekkes-tjk.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i5.1636>

Kajian ikan sarden (*sardinella sp*) dengan suplementasi bayam merah (*amaranthus tricolor l*) sebagai makanan tambahan asupan kalsium

Table 3. Standard food cost Kekian Berbahan Dasar Ikan Sarden (*Sardinella sp*) dengan suplementasi bayam merah (*Amaranthus Tricolor L*) per Resep

No	Bahan	Berat	Harga (Rp)	Kemasan	Harga (Rp)
1.	Ikan sarden	150 g	35.000	1.000 g	5.250
2.	Bayam me.rah	37,5 g	8.000	250 g	1.200
3.	Kulit kembang tahu	58 g	14.000	68 g	11.941
4.	Telur Ayam	30 g	26.000	1.000 g	780
5.	Te.pung tapioka	27 g	20.000	1.000 g	740
6.	Te.pung be.ras	12 g	20.000	1.000 g	240
7.	Garam	2 g	4.000	250 g	32
8.	Merica	2,5 g	1.000	3 g	833
9.	Saus Tiram	2,5 g	2.000	23 g	217
10.	Gula putih	2,5 g	18.000	1.000 g	45
11.	Bubuk ngohiong	0,3 g	13.000	23 g	169
12.	Minyak Wijen	2,5 g	17.000	195 g	217
13.	Minyak ke.lapa sawit	74 ml	22.000	1 liter	1.628
Total					23.292

Berdasarkan hasil perhitungan standard food cost (Tabel 9), didapatkan dari perhitungan produk kekian berbahan dasar ikan sarden dengan suplementasi bayam merah memiliki harga jual Rp7.500 per buah dengan berat 50 gram yang dapat disajikan menjadi 4 potong.

PEMBAHASAN

Pengembangan kekian berbasis ikan sarden dengan penambahan bayam merah menghasilkan produk inovatif yang menggabungkan protein berkualitas tinggi dengan kandungan kalsium yang potensial untuk pencegahan osteoporosis pada remaja. Proses pembuatan yang melibatkan blanching bayam merah selama 20 detik bertujuan mempertahankan pigmen antosianin sekaligus mengurangi aktivitas enzim yang dapat menyebabkan kerusakan nutrisi dan perubahan warna selama penyimpanan (Stone, Bleibaum, & Thomas, 2021).

Evaluasi sensoris menunjukkan kekian dengan metode penggorengan memperoleh penerimaan warna lebih baik dibandingkan pengukusan (Novianty, 2023). Formula F1 (10% bayam merah) dengan metode goreng Nawasari Indah Putri Sejati, Sefanadia Putri*, Riska Nur Suci Ayu, Endang Sri Wahyuni, Usdeka Muliani, Ervina Cantika

dan F2 (15% bayam merah) dengan metode kukus menunjukkan skor warna tertinggi. Perubahan warna menjadi bercak hijau pekat pada formulasi dengan persentase bayam tinggi disebabkan degradasi antosianin yang sensitif terhadap panas, membentuk senyawa fenolik sekunder yang mengubah warna produk (Putri, Marliyati, Setiawan, & Rimbawan, 2025). Formula F3 (20% bayam merah) dengan metode goreng menghasilkan profil aroma paling disukai. Senyawa volatil dari enzim phenolase pada bayam merah efektif menetralkan trimethylamine (TMA) penyebab bau amis ikan. Selain itu, reaksi Maillard selama penggorengan membentuk senyawa aroma kompleks seperti furan dan pyrazine yang meningkatkan karakter gurih produk (Fuente, Kwofie, Agyemang, Dessureault, Haffar, & Dube, 2025).

Evaluasi rasa menunjukkan F2 (15% bayam merah) dengan metode goreng memperoleh skor tertinggi. Keseimbangan antara rasa gurih ikan sarden dan umami bayam merah optimal pada konsentrasi ini. Reaksi Maillard memproduksi senyawa rasa aktif yang menambah kompleksitas sensoris. Respon panelis terhadap variasi persentase

Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Sefanadia Putri. *Email: sefanadia@poltekkes-tjk.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i5.1636>

Kajian ikan sarden (*sardinella sp*) dengan suplementasi bayam merah (*amaranthus tricolor l*) sebagai makanan tambahan asupan kalsium

bayam merah mengindikasikan adanya threshold concentration di mana penambahan lebih lanjut tidak meningkatkan penerimaan (Mihafu, Issa, & Kamiyango, 2020). Formula F4 (25% bayam merah) dengan metode goreng menunjukkan tekstur paling disukai, menghasilkan produk padat namun kenyal. Protein albumin dari putih telur membentuk jaringan gel melalui koagulasi termal, sementara tepung tapioka meningkatkan *water holding capacity* adonan. Kandungan air lebih tinggi dari bayam merah juga berkontribusi pada tekstur lembut yang disukai remaja.

Analisis keseluruhan mengkonfirmasi F4 goreng (25% bayam merah) sebagai formulasi optimal dengan skor tertinggi pada semua parameter sensoris. Korelasi positif antara persentase bayam merah dan penerimaan produk menunjukkan potensi penambahan lebih tinggi untuk memaksimalkan kandungan kalsium dan serat tanpa mengorbankan *acceptability*. Keunggulan metode goreng tidak hanya pada aspek sensori, tetapi juga pada commercial value, karena daya tarik visual dan rasa yang sesuai preferensi remaja. Optimasi proses penggorengan dapat difokuskan pada pengurangan penyerapan minyak sambil mempertahankan karakter sensoris unggulan (Aramouni & Deschenes, 2014). Temuan ini memberikan landasan ilmiah untuk pengembangan kekian fungsional sebagai alternatif snack tinggi kalsium, mendukung upaya pencegahan osteoporosis pada remaja dengan mempertimbangkan palatabilitas dan *acceptability* sebagai faktor keberhasilan produk pangan fungsional. (Destariant, Riskiawan, Agustianto, & Kautsar, 2017).

Evaluasi kandungan nutrisi dilakukan untuk menentukan komposisi zat gizi makro dan mikro yang berperan dalam metabolisme tubuh. Zat gizi makro (karbohidrat, lemak, protein) dibutuhkan dalam jumlah besar untuk energi dan pembentukan struktur tubuh, sedangkan zat

gizi mikro (vitamin dan mineral) diperlukan dalam jumlah kecil namun esensial untuk fungsi biologis optimal (Sunansyah, Harjatmo, Kamboja, & Wiyono, 2024). Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2020 menyediakan database referensi kandungan nutrisi bahan pangan lokal yang dapat digunakan untuk estimasi nilai gizi produk olahan (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020).

Berdasarkan evaluasi organoleptik, formula F4 goreng (25% bayam merah) menunjukkan kandungan nutrisi per 50 gram: energi 155,12 kkal, protein 7,9 g, lemak 11 g, karbohidrat 7,1 g, dan kalsium 72,8 mg menurut perhitungan TKPI 2020. Namun, analisis instrumental menggunakan ICP-OES menghasilkan kandungan kalsium signifikan lebih rendah (12,5 mg). Diskrepansi ini mencerminkan perbedaan fundamental antara perhitungan teoretis berbasis komposisi bahan mentah dan analisis aktual pada produk jadi yang telah mengalami proses termal. Fenomena penurunan bioavailabilitas kalsium selama pemanasan telah dikonfirmasi dalam penelitian sebelumnya, dimana degradasi termal menyebabkan pembentukan kompleks kalsium-protein yang kurang larut dan sulit diabsorpsi. Proses penggorengan pada suhu tinggi (170°C) dapat menginduksi denaturasi protein dan precipitasi mineral, mengubah struktur kristal kalsium dari bentuk bioavailable menjadi kompleks yang relatif inert.

Menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019, remaja memerlukan kalsium 1200 mg/hari untuk mendukung pertumbuhan tulang optimal (Salsabila, Fadilah, Maqfira & Fajriani, 2022). Perhitungan kontribusi menunjukkan bahwa konsumsi 2 buah kekian (100 g) berdasarkan analisis ICP-OES hanya memenuhi 2,1% kebutuhan kalsium harian, jauh di bawah target kontribusi makanan selingan sebesar 10-20%. Mencapai 10% kontribusi kalsium (120 mg), diperlukan konsumsi 9-10 buah kekian per hari, yang secara praktis tidak

Nawasari Indah Putri Sejati, Sefanadia Putri*, Riska Nur Suci Ayu, Endang Sri Wahyuni, Usdeka Muliani, Ervina Cantika

Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Sefanadia Putri. *Email: sefanadia@poltekkes-tjk.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i5.1636>

Kajian ikan sarden (*sardinella sp*) dengan suplementasi bayam merah (*amaranthus tricolor l*) sebagai makanan tambahan asupan kalsium

realistis mengingat kandungan kalori dan lemak yang tinggi.

Meskipun demikian, kekian tetap memberikan kontribusi protein berkualitas tinggi dengan kandungan 15,8% (per 100g), melebihi standar SNI 01-2973-1992 untuk sumber protein (minimal 9%). Kombinasi protein hewani dari ikan sarden dan protein nabati dari bayam merah menghasilkan profil asam amino yang complementary, meningkatkan nilai biologis protein produk. Meningkatkan retention kalsium, diperlukan beberapa strategi dapat diimplementasikan seperti, penggunaan kalsium dalam bentuk yang lebih termostabil seperti kalsium laktat atau glukonat, penambahan chelating agents seperti asam sitrat untuk meningkatkan solubilitas, dan optimasi suhu dan waktu pengolahan untuk meminimalkan thermal degradation. Penelitian menunjukkan bahwa kalsium laktat memiliki bioavailabilitas dan stabilitas termal superior dibandingkan kalsium klorida pada produk susu yang difortifikasi (Singh, Arora, Sharma, Sindhu, Kansal, & Sangwa, 2007).

Pengembangan formulasi selanjutnya dapat mempertimbangkan penambahan enhancers absorpsi kalsium seperti vitamin D, magnesium, atau oligosakarida untuk meningkatkan uptake intestinal. Modifikasi proses pengolahan dengan teknik encapsulation atau controlled-release systems juga dapat memproteksi kalsium dari degradasi termal sambil mempertahankan karakteristik sensoris yang diinginkan (Shkemi & Huppertz, 2021). Temuan ini menggarisbawahi pentingnya validasi analitik dalam pengembangan *functional food*, dimana perhitungan teoretis harus dikonfirmasi melalui analisis instrumental untuk memastikan klaim nutrisi yang akurat dan realistis bagi konsumen target.

Berdasarkan analisis ekonomi, kekian berbasis ikan sarden dengan penambahan bayam merah dapat dipasarkan dengan harga Rp 7.500 per buah (50 gram), menghasilkan keunggulan kompetitif

signifikan dibandingkan produk sejenis di pasar. Perbandingan dengan kekian konvensional yang dijual Rp 23.000 per 3 buah (berbahan dasar ayam/udang tanpa fortifikasi nutrisi) menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan menawarkan value proposition yang superior dengan harga 35% lebih ekonomis per unit.

Strategi penetapan harga ini sejalan dengan tren global pasar *calcium-fortified foods* yang diproyeksikan tumbuh 6,8% CAGR hingga 2030, mencapai USD 4,3 miliar. Konsumen, khususnya remaja menunjukkan *willingness-to-pay* yang tinggi untuk produk fungsional dengan manfaat kesehatan yang jelas, terutama untuk pencegahan osteoporosis dan defisiensi kalsium. Penelitian menunjukkan bahwa remaja cenderung memilih kemasan yang lebih ekonomis dan produk dengan visual appeal yang menarik, dimana penambahan bayam merah memberikan diferensiasi warna kuning-hijau yang unik.

Kekian yang dikembangkan memiliki beberapa competitive advantages seperti, harga ekonomis - 35% lebih murah per unit dibandingkan kompetitor, membuatnya accessible untuk segmen ekonomi menengah ke bawah; nutrisi superior - mengandung protein berkualitas tinggi (15,8%) dan kalsium terfortifikasi, berbeda dengan produk konvensional yang hanya mengandalkan protein hewani tunggal; *Sensory appeal* - kombinasi warna kuning-hijau dari bayam merah menciptakan visual distinction yang menarik remaja; *Functional benefit - positioning* sebagai *healthy snack alternative* untuk pencegahan osteoporosis memberikan *added value* yang jelas bagi target market (Tjandra, Wianto, Hartanti, Setiawan, & Clara, 2023).

Penelitian *consumer behavior* menunjukkan bahwa remaja memiliki preferensi terhadap snack products yang menggabungkan *taste*, *convenience*, dan *health benefits*. Kekian dengan penambahan bayam merah memenuhi kriteria tersebut dengan menyamarkan rasa ikan dan sayuran yang sering tidak disukai remaja,

Nawasari Indah Putri Sejati, Sefanadia Putri*, Riska Nur Suci Ayu, Endang Sri Wahyuni, Usdeka Muliani, Ervina Cantika

Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Sefanadia Putri. *Email: sefanadia@poltekkes-tjk.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i5.1636>

Kajian ikan sarden (*sardinella sp*) dengan suplementasi bayam merah (*amaranthus tricolor l*) sebagai makanan tambahan asupan kalsium

sambil memberikan manfaat nutrisi yang esensial. *Packaging design* yang menarik dengan labeling yang informatif dapat meningkatkan *consumer acceptance*, mengingat bahwa visual packaging berperan signifikan dalam *purchase decision* remaja. Positioning sebagai premium-affordable functional snack memungkinkan penetrasi pasar yang luas tanpa mengorbankan profitability.

Melalui food cost 40% dan retail price Rp 7.500, margin keuntungan yang sehat memungkinkan investasi dalam marketing dan product development lebih lanjut. Strategi distribusi melalui modern retail dan school canteens dapat memaksimalkan *exposure* kepada target demographic, sementara edukasi konsumen mengenai manfaat kalsium untuk kesehatan tulang dapat mendorong *repeat purchase*. Potensi ekspansi produk dapat diarahkan pada variasi rasa dan ukuran kemasan yang berbeda untuk memenuhi diverse consumer needs. Integration dengan program gizi sekolah atau kampanye kesehatan remaja dapat memperkuat brand positioning sebagai *healthy snack alternative* yang mendukung pertumbuhan optimal pada fase remaja.

Pengembangan selanjutnya memerlukan consumer testing dengan minimal 200 panelis remaja dari berbagai sekolah untuk meningkatkan *external validity*, studi bioavailability menggunakan *in-vitro digestion models* untuk memvalidasi *calcium absorption* dari produk, *Shelf-life stability testing* untuk mengevaluasi retention kalsium dan karakteristik sensoris selama penyimpanan, dan *Clinical intervention studies* untuk membuktikan efikasi dalam meningkatkan *calcium intake* dan *bone health markers* pada remaja.

SIMPULAN

Formulasi kekian berbahan dasar ikan sarden dengan penambahan bayam merah 25% dan metode penggorengan terbukti paling disukai panelis. Nilai gizi per porsi (50g) pada formulasi ini menurut

perhitungan TKPI 2020 adalah 155.1 kkal energi, 7.9g protein, 11 g lemak, 7.1g karbohidrat, dan 72.8 mg kalsium, sementara analisis aktual menggunakan ICP-OES menunjukkan kandungan kalsium 24,9 mg per porsi, mengindikasikan penurunan akibat proses pemanasan. Biaya produksi satu resep yang menghasilkan delapan buah kekian adalah Rp 23.292, sehingga harga jual optimal per buah (50g) ditetapkan sebesar Rp 7.500, memberikan keseimbangan yang baik antara biaya, daya tarik sensoris, dan nilai gizi yang ditawarkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aramouni, F., & Deschenes, K. (2014). *Methods For Developing New Food Products: An Instructional Guide*. Destech Publications, Inc.
- Destarianto, P., Riskiawan, H. Y., Agustianto, K., & Kautsar, S. (2017, November). Developing Food Sensory Test System With Preference Test (Hedonic And Hedonic Quality) Wheat Bread Case Study. In *2017 International Conference On Sustainable Information Engineering And Technology (Siet)* (Pp. 430-434). Ieee.
- Fuente, M. M., Kwofie, E. M., Agyemang, P., Dessureault, M.-A., Haffar, G. El, & Dube, L. (2025). An Experimental Design And Implementation Protocol For Testing A Dashboard For Improving Sustainable Healthy Food Choice. *Methodsx*, 14.
- Salsabila, D. M., Fadilah, N. R., Maqfira, N., & Fajriani, L. N. (2022). Hubungan Kontribusi Energi Dan Zat Gizi Makan Selingan Dengan Indeks Massa Tubuh Mahasiswa Pascasarjana Ilmu Gizi Ipb University: Correlation Between Energy And The Nutrients Contribution Of Snacks With Body Mass Index On Postgraduate Students Of Nutrition Science In Ipb University. *Jurnal Pangan Kesehatan Dan Gizi Universitas Binawan*, 3(1), 13-22.

Nawasari Indah Putri Sejati, Sefanadia Putri*, Riska Nur Suci Ayu, Endang Sri Wahyuni, Usdeka Muliani, Ervina Cantika

Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Sefanadia Putri. *Email: sefanadia@poltekkes-tjk.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i5.1636>

Kajian ikan sarden (*sardinella sp*) dengan suplementasi bayam merah (*amaranthus tricolor l*) sebagai makanan tambahan asupan kalsium

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). Tabel Komposisi Pangan Indonesia. In *Kementrian Kesehatan Ri*. Diakses Dari: <https://Repository.Kemkes.Go.Id/Book/668>
- Mihafu, F. D., Issa, J. Y., & Kamiyango, M. W. (2020). Implication Of Sensory Evaluation And Quality Assessment In Food Product Development: A Review. *Current Research In Nutrition And Food Science Journal*, 8(3), 690-702.
- Novianty, N. (2023). Pengaruh Penambahan Bayam Merah Pada Olahan Pempek Ikan Tenggiri Ditinjau Dari Sifat Organoleptik Dan Kadar Zat Besi (Fe). *Masker Medika*, 11(2), 321-327.
- Pandiangan, M., Daniela, C., Sihombing, D. R., & Daeli, W. K. (2023). Komposisi Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Sarden (*Sardinella Sp.*). *Jurnal Riset Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian (Retipa)*, 1-7.
- Putri, S., Lupiana, M., Ramadhania Putri, A., Gizi, J., (2025). Perbandingan Formula Bolu Kukus Dengan Substitusi Tepung Kacang Merah Dan Tepung Bit Menggunakan Rancangan Acak Lengkap: Analisis Organoleptik Dan Kandungan Gizi. In *Journal Of Data Analysis* (Vol. 8, Issue 1).
- Putri, S., Marliyati, S. A., Setiawan, B., & Rimbawan, R. (2025). Novel Functional Jelly Drink As An Anti-Hyperglycemic Effect. *Research Journal Of Pharmacy And Technology*, 18(6), 2812-2820.
- Santos, H. O., May, T. L., & Bueno, A. A. (2023). Eating More Sardines Instead Of Fish Oil Supplementation: Beyond Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids, A Matrix Of Nutrients With Cardiovascular Benefits. *Frontiers In Nutrition*, 10, 1107475.
- Sari, D. A., & Ariska, N. (2022). Effectiveness Of Dosage Of Various Biofertilizer On Growth And Keywords: *Amaranthus Tricolor*, Spinach Variety, The Type Of Fertilizer. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(3), 1348-1356.
- Shkembi, B., & Huppertz, T. (2021). Calcium Absorption From Food Products: Food Matrix Effects. *Nutrients*, 14(1), 180.
- Singh, G., Arora, S., Sharma, G. S., Sindhu, J. S., Kansal, V. K., & Sangwan, R. B. (2007). Heat Stability And Calcium Bioavailability Of Calcium-Fortified Milk. *Lwt-Food Science And Technology*, 40(4), 625-631.
- Stone, H., Bleibaum, R. N., & Thomas, H. A. (2021). Chapter 7 - Affective Testing. In H. Stone, R. N. Bleibaum, & H. A. Thomas (Eds.), *Sensory Evaluation Practices (Fifth Edition)* (Pp. 297–336). Academic Press.
- Sunansyah, E. P., Harjatmo, T. P., Kamboja, G. K. W., & Wiyono, S. (2024). Hubungan Asupan Energi, Zat Gizi Makro Dan Zat Gizi Mikro Dengan Status Gizi Pada Pegawai Di Kantor Kebangpol Kota Tangerang Selatan. *Jgk: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 4(1, Juni), 78-86.
- Tjandra, M., Wianto, E., Hartanti, M., Setiawan, H., & Clara, B. (2023). The Influence Of Snack Portion Size Design On Teens And Young Adults Consumption. *Jurnal Bahasa Rupa*, 6(2), 145-157.
- Wibowo, T. A., Darmanto, Y. S., & Amalia, U. (2015). Karakteristik Kekian Berbahan Baku Surimi Ikan Kurisi (*Nemipterus Nematophorus*) Dengan Penambahan Daging Ikan Yang Berbeda. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(2), 17-24.

Nawasari Indah Putri Sejati, Sefanadia Putri*, Riska Nur Suci Ayu, Endang Sri Wahyuni, Usdeka Muliani, Ervina Cantika

Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Sefanadia Putri. *Email: sefanadia@poltekkes-tjk.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i5.1636>